



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 15 598.8
22 Anmeldetag: 26. 4. 84
43 Offenlegungstag: 9. 5. 85

DE 34 15 598 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
12.10.83 JP P58-189189

71 Anmelder:
Terumo K.K., Tokio/Tokyo, JP

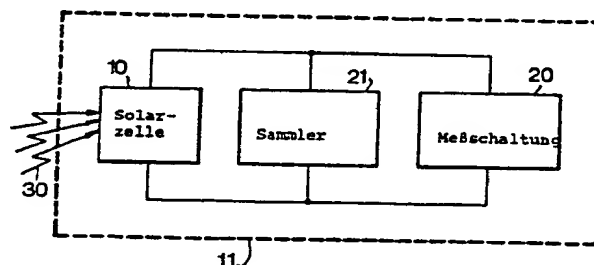
74 Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil.; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzel, W.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Ishizaka, Hideo; Hanawa, Mineo, Fujinomiya,
Shizuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektronisches Fieberthermometer

Beschrieben ist ein elektronisches Fieberthermometer mit einer Schaltung (20) zum Messen und Anzeigen der an einem Meßbereich gemessenen Temperatur, einer Sammlereinheit (21) zur Speisung der Schaltung (20) mit elektrischem Strom und einer an die Sammlereinheit (21) angeschlossenen Solarzelle (10). Die Schaltung (20), die Sammlereinheit (21) und die Solarzelle (10) sind in einem lichtdurchlässigen Gehäuse oder Kolben untergebracht, dessen Innenraum flüssigkeitssicher abgedichtet ist. Die Sammlereinheit (21) kann einen sogenannten Superkondensator oder eine Sekundärzelle umfassen.



DE 34 15 598 A 1

1

Patentansprüche

5

1. Elektronisches Fieberthermometer,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine Schaltung (20) zum Messen der an einem Meßbereich
10 abgegriffenen Temperatur und zum Anzeigen der gemessenen Temperatur,
eine Sammlereinheit (21) zur Versorgung der Schaltung (20) mit elektrischem Strom,
eine an die Sammlereinheit (21) angeschlossene Solar-
15 zelle (10) mit einer Lichteinfallsfläche und
einen Kolben (1, 2, 4) mit einem inneren Hohlraum zur Aufnahme der Schaltung (20), der Sammlereinheit (21) und der Solarzelle (10), wobei der Kolben-Hohlraum flüssigkeitssicher verschlossen oder abgedichtet ist.
- 20 2. Fieberthermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammlereinheit eine Sekundärzelle (21B) ist.
- 25 3. Fieberthermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammlereinheit ein sogenannter Superkondensator (21C) ist.
- 30 4. Fieberthermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben einen lichtdurchlässigen Abschnitt in zumindest einem der Lichteinfallsfläche der Solarzelle (10) zugewandten Teil aufweist.
- 35 5. Fieberthermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben ein Haupt-Gehäuse (1) und eine End-Kappe (2) aufweist, die durch thermisches Schweißen

1

(fusing) oder Lösungsmittelschweißen flüssigkeitsdicht
miteinander verbunden sind, und daß das Haupt-Gehäuse
(1) die Schaltung (20), die Sammlereinheit (21) und die
5 Solarzelle (10) enthält.

10

15

20

25

30

35

Henkel, Pfenning, Feiler, Hanzel & Meinig

-3-

Patentanwälte

European Patent Attorneys
Zugelassene Vertreter vor dem
Europäischen Patentamt

Dr. phil. G. Henkel München
Dipl.-Ing. J. Pfenning Berlin
Dr. rer. nat. L. Feiler München
Dipl.-Ing. W. Hanzel München
Dipl.-Phys. K. H. Meinig Berlin
Dr. Ing. A. Butenschön Berlin

Terumo Kabushiki Kaisha
trading as Terumo Corporation

Tokio / Japan

Mühlstraße 37
D-8000 München 80

Tel.: 089/98 2085-87
Telex: 0529802 hnkld
Telegramme: ellipsoid

26. April 1984

186

Elektronisches Fieberthermometer

1

5 Die Erfindung betrifft ein elektronisches klinisches Thermometer bzw. Fieberthermometer, insbesondere mit wasserdichtem Aufbau und mit eingebauter Stromversorgungseinheit.

10 Ein elektronisches Fieberthermometer weist im allgemeinen ein Gehäuse bzw. einen Kolben zur Aufnahme eines temperaturabhängigen Elements, etwa eines Thermistors, einer Rechen-Anzeigeeinheit und einer Batterie auf. Die
15 Rechen-Anzeigeeinheit besteht aus z.B. einem großintegrierten Schaltkreis (LSI) und vermag eine temperaturinduzierte Widerstandsänderung des temperaturabhängigen Elements als Änderung einer Impulsschwingfrequenz abzugreifen, die Schwingfrequenz nach Korrektur der
20 Nicht-Linearität des temperaturabhängigen Elements in eine z.B. in Grad Celsius oder Fahrenheit ausgedrückte Temperaturanzeige umzusetzen und die Temperatur auf einer Anzeigeeinheit anzuzeigen.

In Krankenhäuser und dgl. verwendete elektronische Fieberthermometer werden sehr häufig benutzt und stützen
25 sich daher auf eine Sekundärzelle o.dgl. als Stromversorgung für die Rechen-Anzeigeeinheit. Für das Aufladen der Sekundärzelle sind zahlreiche Möglichkeiten bekannt; in einem speziellen Fall wird die Sekundärzelle aus
30 dem Thermometer-Kolben herausgenommen und dann in einer getrennten Ladeeinheit aufgeladen. Dieses Vorgehen ist jedoch im Hinblick auf den mit dem wiederholten, häufigen Aufladen der Batterien zahlreicher Thermometer, die im Krankenhaus o.dgl. verwendet werden, verbundenen Arbeitsaufwand ungünstig. Ein anderer Nachteil besteht dabei
35

1

darin, daß der Thermometer-Kolben aufgrund der Notwendig-
keit für einen Ausbau der Sekundärzelle für das Aufladen
nicht vollkommen flüssigkeitsdicht ausgebildet sein
5 kann. Ein elektronisches Fieberthermometer dieser Art
vermag mithin bei seinem Einsatz in einem Krankenhaus
o.dgl. nicht ohne weiteres eine Sterilisierung und ein
Reinigen in Wasser oder einem Reagens, wie Chlorhexizini-
gluconat, auszuhalten.

10

Bei einem anderen Verfahren wird ein (Stecker-)Anschluß
zur Verbindung der Ladeeinheit mit dem elektronischen
Fieberthermometer für das Aufladen der Sekundärzelle be-
nutzt. Obgleich hierbei die Sekundärzelle nicht ausge-
15 baut zu werden braucht, ergeben sich möglicherweise
Probleme, wie schlechter Anschlußkontakt. Außerdem be-
deutet das Anschließen der Ladeeinheit an eine große
Zahl von Thermometern auf einmal einen beträchtlichen
Arbeitsaufwand. In Krankenhäusern o.dgl., wo zahlreiche
20 Thermometer gleichzeitig im Gebrauch sind, hat sich das
gleichzeitige Aufladen der (Sekundärzellen der) Thermo-
meter als äußerst schwierig erwiesen.

25

Bei einer anderen Anordnung, die auf elektronische
Fieberthermometer großer Abmessungen beschränkt ist,
ist die Ladeeinheit in das Fieberthermometer selbst
eingebaut; das Batterie-Laden erfolgt dabei durch An-
schluß der Ladeeinheit an eine Netzstromversorgung. Das
Gesamtgerät ist dabei nicht nur groß, sondern bedingt
30 auch, daß ein Anschluß für jedes einzelne Thermometer
vorgesehen sein muß, um die Verbindung mit der Netz-
stromversorgung herstellen zu können. Dies führt zur
Möglichkeit von Problemen der vorher angeschnittenen
Art, wie mangelhafter Kontakt, und bedingt Handhabungs-
35 schwierigkeiten beim Reinigen oder Sterilisieren des
Thermometers.

1

Noch eine andere anwendbare Möglichkeit besteht in der Anordnung zweier körperlich getrennter Spulen, von denen die eine am Basisende des elektronischen Fieberthermometers und die andere an der Oberseite der Ladeeinheit angeordnet ist. Das eine im wesentlichen rechteckige Form besitzende Fieberthermometer wird in einer vorgeschriebenen Lage auf die Oberseite der Ladeeinheit aufgesetzt, und die beiden Spulen werden dabei zum Aufladen der Sekundärzelle des Fieberthermometers elektromagnetisch aneinander angekoppelt. Auf diese Weise können jedoch ebenfalls nicht zahlreiche elektronische Fieberthermometer gleichzeitig aufgeladen werden, weil sich ein wirksamer Ladevorgang nur dann durchführen läßt, wenn die Spulen von Ladeeinheit und Fieberthermometer in einen günstigen Ankopplungszustand gebracht werden, indem die beiden Spulen in 1:1-Beziehung genau aufeinander ausgerichtet werden. Wenn mit einer solchen Anlage mehrere Fieberthermometer gleichzeitig aufgeladen werden sollen, müßte die Ladeeinheit eine der Zahl der aufzuladenden Fieberthermometer entsprechende Zahl von Spulen aufweisen. Hierbei würde jedoch nicht nur die Ladeeinheit für den praktischen Gebrauch zu groß werden, sondern es würde auch elektrische Energie dann vergeudet werden, wenn die Zahl der aufzuladenden Fieberthermometer kleiner ist als die Zahl der Spulen der Ladeeinheit.

Bei den bisherigen elektronischen Fieberthermometern der vorstehend beschriebenen Art gestaltet sich somit das wirksame Aufladen der eingebauten Sekundärzelle unabhängig vom jeweiligen Ladeverfahren schwierig. Der Vorteil der Verwendung einer Sekundärzelle, nämlich, daß bei dieser der Arbeitsaufwand für den Ausbau vermieden wird, wird also bei Anwendern, bei denen sich eine große

1

Zahl solcher Fieberthermometer gleichzeitig im Gebrauch befinden, weitgehend zunichte gemacht. Unabhängig vom jeweiligen Aufladeverfahren muß außerdem für das Batterieladen in irgendeiner Weise eine Netzstromquelle herangezogen werden.

5

10

Aufgabe der Erfindung ist damit die Vermeidung der Mängel des Stands der Technik durch Schaffung eines elektronischen Fieberthermometers, das kleine Abmessungen besitzt, einfach zu benutzen und ausgezeichnet flüssigkeitsdicht ist und dabei bezüglich Aufbau und Stromversorgung so ausgelegt ist, daß es (seine Batterie) in höchst wirksamer und wirtschaftlicher Weise aufladbar ist.

15

20

25

Diese Aufgabe wird bei einem elektronischen Fieberthermometer der angegebenen Art erfindungsgemäß gelöst durch eine Schaltung zum Messen der an einem Meßbereich abgegriffenen Temperatur und zum Anzeigen der gemessenen Temperatur, eine Sammlereinheit zur Versorgung der Schaltung mit elektrischem Strom, eine an die Sammlereinheit angeschlossene Solarzelle mit einer Lichteinfallfläche und einen Kolben mit einem inneren Hohlraum zur Aufnahme der Schaltung, der Sammlereinheit und der Solarzelle, wobei der Kolben-Hohlraum flüssigkeitsicher verschlossen oder abgedichtet ist.

30

In bevorzugter Ausführungsform besteht die Sammlereinheit aus einer Sekundärzelle oder einem sog. Superkondensator (super-capacitor). Der Kolben weist einen lichtdurchlässigen Abschnitt in zumindest einem der Lichtempfangs- oder -einfallfläche der Solarzelle zugewandten Teil auf.

35

1

In weiterer Ausgestaltung kennzeichnet sich die Erfindung dadurch, daß der Kolben ein Haupt-Gehäuse und eine End-Kappe aufweist, die durch thermisches Schweißen (fusing) oder Lösungsmittelschweißen flüssigkeitsdicht miteinander verbunden sind, und daß das Haupt-Gehäuse die Schaltung, die Sammlereinheit und die Solarzelle enthält.

5

10

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht eines elektronischen Fieberthermometers gemäß der Erfindung,

15

Fig. 2A und 2B Schnittansichten zur Darstellung verschiedener Ausgestaltungen eines Anzeigefensters beim Fieberthermometer gemäß Fig. 1,

20

Fig. 3A und 3B Schnittansichten verschiedener Ausgestaltungen eines die Hauptfunktionseinheit des Fieberthermometers aufnehmenden Gehäuses und einer Kappe beim Fieberthermometer gemäß Fig. 1,

25

Fig. 4 eine Gesamtansicht eines erfindungsgemäßen elektronischen Fieberthermometers mit eingebauter Solarzelle,

30

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer Schaltung beim Fieberthermometer gemäß der Erfindung,

Fig. 6 und 7 Blockschaltbilder von Schaltungsanordnungen unter Verwendung eines sog. Superkondensators bzw. einer Sekundärzelle als Sammler,

35

1

Fig. 8 ein Blockschaltbild einer Schaltung beim Fieberthermometer gemäß Fig. 5, das mit einem Schalter ausgestattet ist, und

5

Fig. 9 eine in vergrößertem Maßstab gehaltene Schnittansicht des Fieberthermometers gemäß Fig. 8, bei dem als Schalter ein temperaturempfindlicher Reed- oder Zungenschalter vorgesehen ist.

10

Im folgenden sind eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen elektronischen Fieberthermometers sowie Beispiele für anwendbare Ladeverfahren und -vorrichtungen beschrieben.

15

Fig. 1 veranschaulicht den Gesamtaufbau eines elektronischen Fieberthermometers gemäß der Erfindung. Das Thermometer weist ein Haupt-Gehäuse 1 auf, das einen hohlen Kolben zur Aufnahme der Hauptfunktionsteile des Thermometers bildet, aus einem Kunststoff, wie Polycarbonat oder Acrylharz, hergestellt ist und etwas größere Abmessungen besitzt^{als} ein sogenanntes flaches Quecksilberfieberthermometer. Das Thermometer umfaßt weiterhin eine Kappe 2 zum Verschließen des Basisendes des Gehäuses 1 nach dem Einsetzen der Hauptfunktionsteile, ein durchsichtiges Anzeigefenster 3 im Haupt-Gehäuse 1, eine am Temperaturmeßende des Thermometers vorgesehene Kappe 4 und eine durch das Anzeigefenster 3 hindurch sichtbare Körpertemperatur-Anzeigeeinheit 5. Die genannten Teile sind unter Aufrechterhaltung einer flüssigkeitsdichten Abdichtung zusammengesetzt.

30

Ein Beispiel für den flüssigkeitsdichten Aufbau ist in Fig. 2A veranschaulicht. Hierbei ist eine Flüssigkeitsdichtung zwischen Gehäuse 1 und Anzeigefenster 3

35

- 1 dadurch hergestellt, daß das Anzeigefenster 3 unter Zwischenfügung eines O-Rings 6 in das Gehäuse 1 eingesetzt ist. Bei dem in Fig. 2B dargestellten Ausführungs-
5 beispiel ist die Flüssigkeitsdichtung durch Lösungsmittelverschweißen oder thermisches Verschweißen des Anzeigefensters 3 mit dem Haupt-Gehäuse 1 an einer Verbindungsstelle 8 hergestellt.
- 10 Das Gehäuse 1 und die Endkappe 2 können auf die in Fig. 3A oder 3B dargestellte Weise flüssigkeitsdicht miteinander verbunden sein. Gemäß Fig. 3A ist ein Abschnitt der Endkappe 2 unter Zwischenfügung eines O-Rings 7 vom Basisende des Haupt-Gehäuses 1 her in dieses einge-
15 schoben. Gemäß Fig. 3B sind die Endkappe 2 und das Gehäuse 1 an einer Verbindungsstelle 9 durch Lösungsmittelverschweißen oder thermisches Schweißen miteinander verbunden.
- 20 Obgleich nicht dargestellt, sind auch andere Abdichtungsmöglichkeiten denkbar. Beispielsweise kann ein flüssigkeitsdichter Verschluß durch einfaches Verkleben oder dadurch hergestellt werden, daß zumindest der Berührungsteil des Gehäuses 1 oder der Kappe 2 aus einem weichen
25 Werkstoff, wie Gummi oder Elastomeres, hergestellt wird.
- Bei der Anordnung gemäß Fig. 3 ist die Endkappe 2 in das Gehäuse 1 eingesetzt. Wahlweise kann jedoch auch das Haupt-Gehäuse 1 in die Endkappe 2 eingesteckt sein.
- 30 Obgleich nicht dargestellt, kann eine Flüssigkeitsabdichtung zwischen der Spitzen-Kappe 4 und dem Haupt-Gehäuse 1 dadurch hergestellt werden, daß diese Teile ohne weiteres oder mit Hilfe eines Klebmittels mit enger Passung zusammengesteckt werden.

1

Gemäß Fig. 4 besteht ein Anzeigefenster aus einem Teil des durchsichtigen Haupt-Gehäuses 1, wodurch die Ausbildung des Anzeigefensters vereinfacht wird. In dem durchsichtigen Hauptgehäuse 1, das aus Polycarbonat oder Acrylharz besteht, befindet sich eine als eingebaute Stromversorgung dienende Solarzelle 10. Diese ist in einer Lage angeordnet, in welcher sie das durch das durchsichtige Gehäuse 1 hindurchtretende Umgebungslicht abnehmen kann. Mit Ausnahme der Temperatur-Anzeigeeinheit 5, der Solarzelle 10 und eines Sammlers 21 (noch zu beschreiben) sind die anderen eingebauten Bauteile des Fieberthermometers nicht dargestellt. Die Teile des Fieberthermometers, die nicht durchsichtig zu sein brauchen, können dadurch undurchsichtig oder durchscheinend gemacht werden, daß Innen- oder Außenfläche des Haupt-Gehäuses 1 gewünschtenfalls im Siebdruck mit einem undurchsichtigen Überzug versehen wird.

20 Im Inneren des Haupt-Gehäuses 1 des elektronischen Fieberthermometers gemäß Fig. 4 befindet sich in der Kappe 4 an der Spitze des Gehäuses 1 ein temperaturabhängiges Element, z.B. ein Thermistor. In das Haupt-Gehäuse 1 sind die Anzeigeeinheit 5, die aufgrund der Einbeziehung eines großintegrierten Schaltkreises (LSI) auch als Recheneinheit wirkt, der genannte Sammler 21 in Form einer wiederladbaren Sekundärzelle oder eines sogenannten Superkondensators (kleiner Hochleistungskondensator, hergestellt nach Ultradünn-Kunststoffolientechnik) und 30 die erwähnte Solarzelle 10 flüssigkeitsdicht eingekapselt. Im Betrieb wird eine temperaturinduzierte Änderung des Widerstands des temperaturabhängigen Elements in eine Frequenzänderung umgesetzt, wobei die Rechen-Anzeigeeinheit 5 die Frequenz zur Berechnung der 35 entsprechenden Temperatur mißt und die Anzeigeeinheit

1

eine Sichtanzeige der Temperatur in Grad Celsius oder Fahrenheit liefert. Die Rechen-Anzeigeeinheit 5 zur Erfüllung der Temperaturmeß- und -anzeigefunktionen verwendet eine an sich bekannte Schaltung, wie sie beispielsweise in der GB-OS 2 113 397 (offengelegt am 3. August 1983) beschrieben ist.

10

15

20

Ein Blockschaltbild des elektronischen Fieberthermometers gemäß Fig. 4 ist in Fig. 5 dargestellt. Das Fieberthermometer weist eine eingebaute, in Fig. 5 durch die gestrichelte Linie umrissene elektronische Schaltungsanordnung 11 auf, die ihrerseits eine Körpertemperatur-Meßschaltung 20 mit einem temperaturabhängigen Element und einer Rechen-Anzeigeeinheit, den Sammler 21 und die Solarzelle 10 umfaßt. Die Solarzelle 10 empfängt das einfallende Umgebungslicht 30 zur Erzeugung der elektrischen Energie für den Betrieb der Meßschaltung 20, wobei diese Energie im Sammler 21 gespeichert wird.

25

Beispiele für den Sammler 21 sind in Fig. 6 und 7 veranschaulicht. Gemäß Fig. 6 ist dabei als Sammler 21 ein Superkondensator 21C vorgesehen, während gemäß Fig. 7 eine Sekundärzelle 21B verwendet wird. Die Schaltungsverbindungen sind in beiden Fällen jeweils gleich.

30

Gemäß Fig. 8 kann zwischen dem Sammler 21 und der Körpertemperatur-Meßschaltung 20 eine Schaltereinheit 22 vorgesehen sein. Mit dieser Anordnung kann elektrische Energie gespart werden, indem die Schaltereinheit zur Verhinderung eines Stromverbrauchs, wenn das Thermometer nicht benutzt wird, geöffnet wird.

35

Eine Ausführungsform der Schaltereinheit 22 ist in Fig. 9 im einzelnen dargestellt. Dabei dient ein temperatur-

1

- empfindlicher Reed- bzw. Zungenschalter 14, der in der Nähe des temperaturabhängigen Teils des elektronischen Fieberthermometers angeordnet ist, als Schaltereinheit
- 5 22, die ihrerseits den Haupt(stromversorgungs)schalter des Fieberthermometers bildet. Der Zungenschalter 14 ist an einer (gedruckten) Schaltungsplatte 12 befestigt, die auch ein temperaturabhängiges Element 13, z.B. einen Thermistor, für die Körpertemperaturmessung trägt.
- 10 In Abhängigkeit von der über die Spitzen-Kappe 4 von außen her übertragenen Wärme erfährt der temperatur-empfindliche Zungenschalter 14 bzw. 15 (der aus einer Bimetall- oder Formrückstell-Legierung bestehen kann) eine Verformung, so daß der Zungenschalter-Kontakt 15
- 15 unter Schließung des Schalters mit einem festen Zu-leitungs-Kontakt 16 in Berührung kommt. In diesem Zustand wird der Temperatur-Meßschaltung 20 Strom zugeführt, so daß eine Temperaturmessung stattfinden kann.
- 20 Anstelle des temperaturempfindlichen Zungenschalters kann beispielsweise auch ein magnetisch empfindlicher Zungenschalter vorgesehen sein, der mit einem Magneten in einem Etui zum Tragen des Fieberthermometers zusammenwirken kann. Wenn das Thermometer beispielsweise zur
- 25 Temperaturmessung aus dem Etui entnommen wird, schließt der Zungenschalter, weil er aus dem Magnetfeld des im Etui verbleibenden Magneten herausgeführt worden ist. In diesem Fall kann die Temperatur-Meßschaltung 20 durch einfaches Herausnehmen des Thermometers aus
- 30 seinem Etui automatisch mit Strom gespeist werden.

Beim beschriebenen elektronischen Fieberthermometer kann somit eine vollkommen flüssigkeitssichere Abdichtung unabhängig davon realisiert werden, ob beim betreffenden

35 Fieberthermometer die Zufuhr elektrischer Energie zum

1

Aufladen des eingebauten Sammlers ohne Berührung mit der Außenseite erfolgt oder ob ein eingebauter Stromversorgungsschalter ohne Berührung bzw. Kontakt von der Außenseite her geöffnet und geschlossen wird. Die eingebauten Funktionselemente des Fieberthermometers sind somit vor Feuchtigkeit usw. geschützt; die eingebauten Elektrodenkontakte, die elektronischen Bauteile und die Lötverbindungen besitzen verbesserte Betriebssicherheit und längere Betriebslebensdauer, und Störungen aufgrund von Feuchtigkeitseintritt zu den Leiterzügen werden ebenso vermieden wie Batterieentladung und Korrosion aufgrund von Feuchtigkeitseintritt. Im Ergebnis wird somit ein elektronisches Fieberthermometer mit stark verbesserter Betriebssicherheit und wesentlich längerer Betriebslebensdauer erhalten.

Beim beschriebenen elektronischen Fieberthermometer sind sowohl ein Sammler als auch eine Solarzelle als Stromversorgung für den Sammler in das Haupt-Gehäuse bzw. den Kolben des Thermometers eingebaut. Infolgedessen können eine Öffnung für einen Batteriewechsel und ein Anschluß für Batterieaufladung entfallen. Der Thermometer-Kolben kann daher mit zuverlässigen Flüssigkeitsdichtungen zum Schutze des Thermometerinneren versehen sein.

Wenn der gesamte Thermometer-Kolben aus einem durchsichtigen Werkstoff hergestellt ist, brauchen das Anzeigefenster und der Teil, über den Licht auf die Solarzelle fällt, nicht aus getrennten Bauteilen geformt zu werden. Demzufolge ist an diesen Stellen des Thermometer-Kolbens keine spezielle Flüssigkeitsabdichtung erforderlich, wodurch die Betriebssicherheit oder -zuverlässigkeit verbessert wird und die Fertigungskosten gesenkt werden können.

1

Außerdem wird durch die beschriebene Flüssigkeitsabdichtung die Unempfindlichkeit des Fieberthermometers für Reinigung und Sterilisierung verbessert. Weiterhin
5 erfordert das Aufladen des Sammlers bzw. der Batterie des Thermometers nur einen geringen Arbeitsaufwand; es genügt, das Fieberthermometer an einen hellen Ort zu bringen, wobei der Bereich des Thermometer-Kolbens, durch den das Licht auf die Solarzelle fällt, nach
10 oben weist.

15

Bei Verwendung eines sogenannten Superkondensators als Sammler kann darüber hinaus das Thermometer in einem weiteren Temperaturbereich verwendet werden, als dies
im Fall einer Batterie möglich ist. Ein sogenannter Superkondensator ist einer geringeren Verschlechterung unterworfen als eine Sekundärzelle, und das Aufladen ist einfacher. Ein schnelles Aufladen unmittelbar vor Benutzung ist dabei ebenfalls möglich.

20

Selbstverständlich ist die Erfindung keineswegs auf die vorstehend dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern verschiedenen weiteren Änderungen und Abwandlungen zugänglich.

25

30

35

FIG. 1

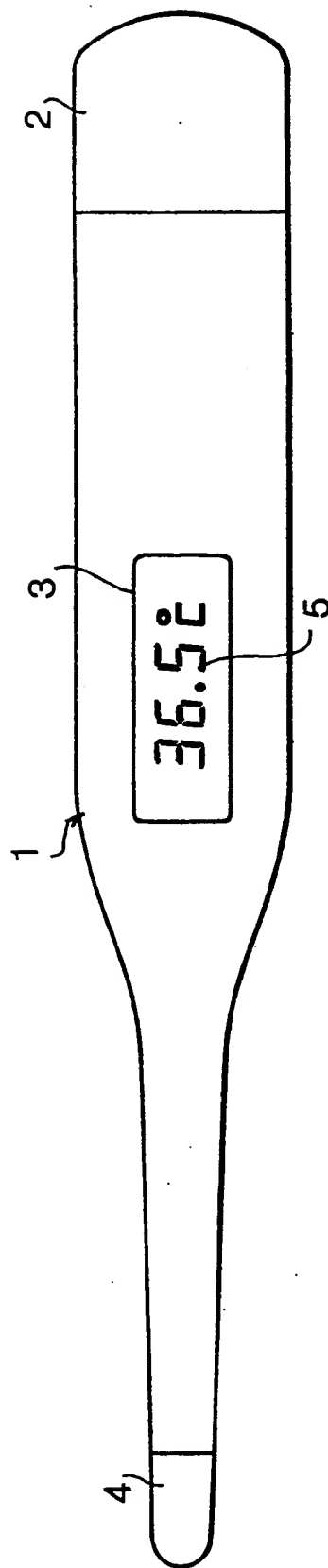
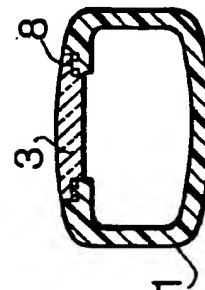
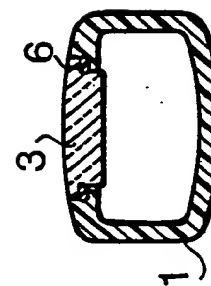


FIG. 2

(B)



(A)

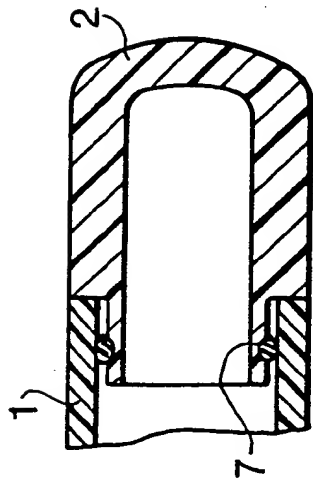


Number:
Int. Cl.3
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 15 598.
G 01 K 7/00
26. April 1984
9. Mai 1985

FIG. 3

(A)



(B)

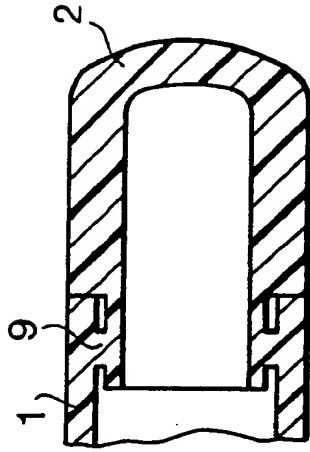


FIG. 4

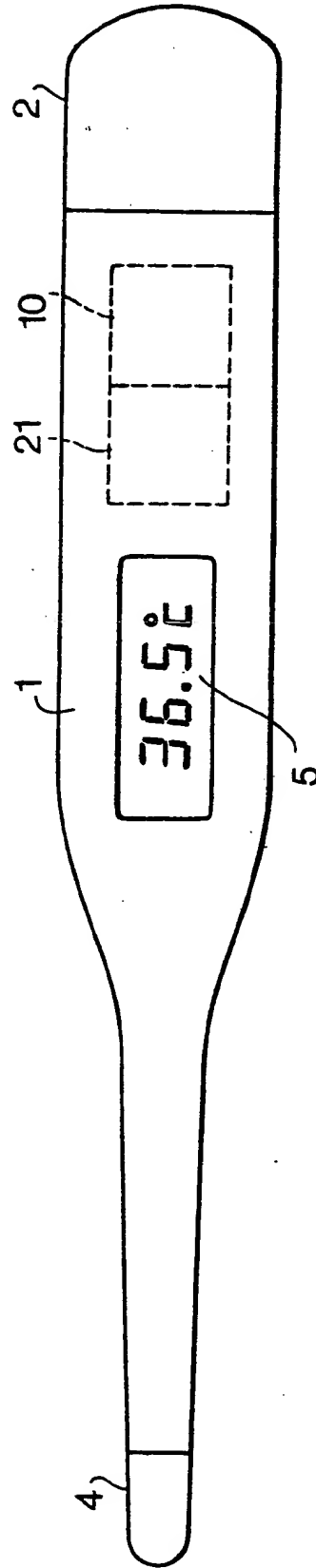


FIG. 5

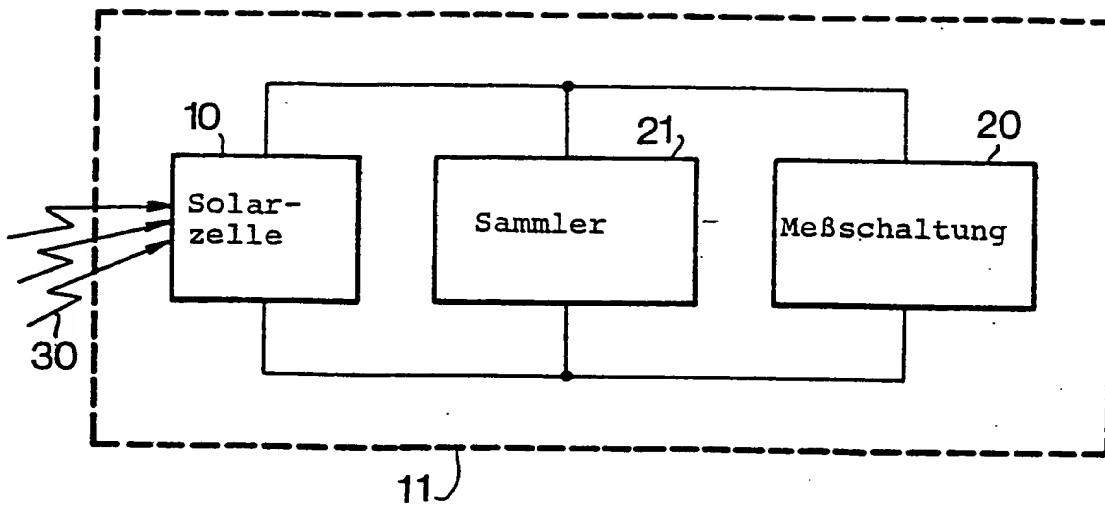


FIG. 6

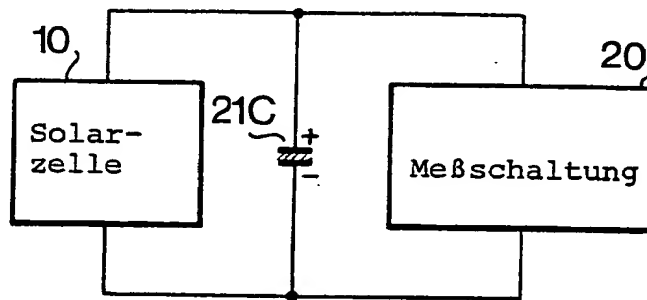


FIG. 7

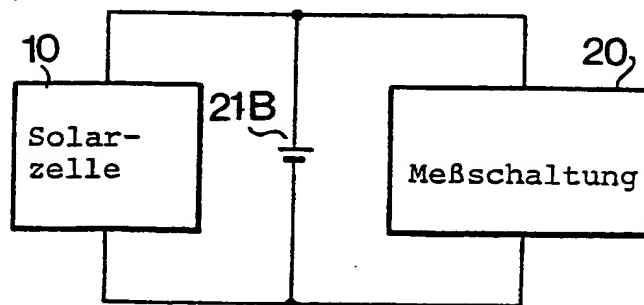


FIG. 8

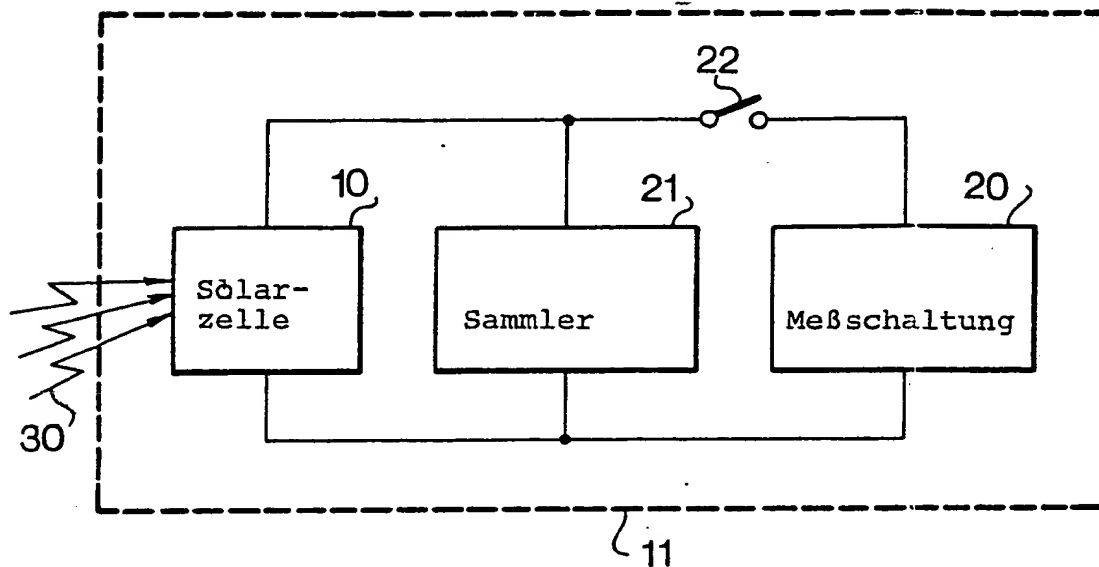


FIG. 9

